Ingenieurschule
für Elektronik und Informationsverarbeitung
„Friedrich Engels" Görlitz

X. Fachtagung Mikroelektronik

27. bis 29. Mai in Görlitz

Vortragskurzfassungen

"Ein 16-bit-Dreiprozessorsystem zur Steigerung der Lösungsgeschwindigkeit - am Beispiel des Einsatzes in der Elektroenergieversorgung"

Dipl.-Ing. Harz, Wolf - Dietrich
Ingenieurhochschule Dresden
Sektion Informationsverarbeitung/RZ

Eine Vielzahl von Anwendern der Rechentechnik verlangen nach immer schnelleren und effektiveren rechentechnischen Lösungen ihrer ständig komplizierter und komplexer werdenden Probleme. Andererseits ist bekannt, daß den technischen und technologischen Verbesserungen bei der Schaltkreisfertigung u. a. physikalische Grenzen gesetzt sind; ein bedeutender Zuwachs an Rechengeschwindigkeit kann nur noch von innovativen Rechnerarchitekturen erwartet werden.
Ein in den letzten Jahren auch international vielfach diskutierter Lösungsansatz scheint in der Realisierung parallelarbeitender Mehrmikroprozessorsysteme zu liegen. Den erhofften Vorteilen (Verbesserung der Verarbeitungsleistung, der Zuverlässigkeit und der Programmierfreundlichkeit) stehen jedoch auch Probleme gegenüber, die heute weltweit noch nicht oder nur unvollkommen gelöst sind (Strukturprobleme, Algorithmenparallelisierung u.a.) Diese Gründe - verbunden mit der daraus resultierenden mangelnden Nutzerakzeptanz (von Spezialrechnern abgesehen)- verhinderten bisher den endgültigen Durchbruch der Parallelverarbeitung auf breiter Anwenderfront, obwohl das heutige Hardware-/Software-Kostenverhältnis eine Hardware-Vergeudung rechtfertigen würde.
Ausgehend von Erfahrungen mit einem parallelarbeitenden 5-Prozessorsystem (PVS 82) auf der Basis des 8-bit-Prozessors U 880 und unter Einbeziehung der Vorteile der 16-bit-MP-Generation wurde ein 16-bit-Dreiprozessorsystem (Prozessortyp: U 8002) konzipiert und reali-

siert (DPS 85).
Das Parallelrechnersystem erlaubt den Datentransfer sowohl direkt über einen Koppelbus als auch über einen Kommunikationsspeicher; eine Logikeinheit löst Zugriffskonflikte nach vorgegebener oder variabler Priorität. Weitere Hardware-Komponenten dienen der effektiven Programmtestung bzw.Kennwertermittlung.
Im Vortrag wird ein Überblick über die Hardware-Lösung, die vorhandene Software sowie über einen volkswirtschaftlich bedeutsamen Einsatzfall in der Elektroenergieversorgung (Schutztechnik) gegeben.

P8000 - universelles Programmier- und Entwicklungssystem der 8- und 16-Bit-Mikrorechentechnik

Dipl.-Ing. W. Zuchhold
Dipl.-Ing. M. Heller
Zentrum für Forschung und Technologie des Kombinates EAW
Berlin

Das P8000 ist ein universelles Programmier- und Entwicklungssystem für die 8- und 16-Bit-Mikroprozessorfamilien UB8001/UB8002, K1810 WM86, UA880 und UB8810/UB8820. Es bietet alle Leistungscharakteristiken moderner Arbeitsplatzcomputersysteme mit Multi-User-/Multi-Task-Eigenschaften. Durch die Bereitstellung einer Fülle von Softwarewerkzeugen der 16-Bit-Mikrorechnerklasse in einer UNIX-kompatiblen Programmierumgebung, ergänzt durch alle bewährten 8-Bit-Softwaresysteme (RIO/UDO8-, CP/M- und ISIS II-kompatibel), wird der Anwender des P8000 in die Lage versetzt, aufbauend auf vorhandenen erprobten Lösungen weit in die Zukunkt weisende Projekte bei gesicherten Hardware- und Softwareinvestitionen zu realisieren.

1. Hardware des Gerätesystems P8000

Das Gerätesystem P8000 besteht aus mehreren aufeinander abgestimmten Hardwarekomponenten, die abhängig vom jeweiligen Einsatzfall, in verschiedener Weise miteinander konfiguriert werden können:

- P8000 - Grundgerät
  - CPU : UB8001 und UA880
  - MMU : 3 x U8010-MMU
  - EPROM : 4 bis 16 KByte je CPU
  - RAM : 256 KByte bis 1 MByte (UB8001), 66 KByte (UA880)
  - 8 V24-Schnittstellen (4 auf IFSS umrüstbar)
  - 2 PIO-Schnittstellen (EPROM-Programmer, Hard-Disk)
  - 2 Floppy-Disk-Laufwerke (5 1/4-Zoll, je 320 KByte, K5600.20)

Anschlußmöglichkeit für Floppy-Disk-Beistellgerät (2 Laufwerke 5 1/4- oder 8-Zoll)
Abmessungen 400 x 230 x 350 (H x B x T)

- P8000 - Terminal
  - alphanumerischer Zeichenvorrat (ASCII) / deutsche Tastatur
  - V24- oder IFSS-Interface
  - SW-Monitor K7229.21
- P8000 - EPROM-Programmer
  - Programmieren, Listen, Vergleichen, Prüfsumme, Datei anlegen
  - EPROM-Typen 2708, 2716,2732,2764
  - Parallelinterface zum P8000-Grundgerät
- P8000 - Hard-Disk-Beistellgerät
  - 5 1/4-Zoll Winchesterlaufwerk MW1000
  - Speicherkapazität größer 10MByte
  - Parallelinterface zum Grundgerät
- P8000 - In-Circuit-Emulatorsystem
  - Unterstützung der Mikroprozessorfamilien
    - UB8810, UB8820
    - UA880
    - UB8001, UB8002
    - K 1810 WM 86
  - serielles Interface zum Grundgerät

2. Software des Gerätesystems P8000

Die Leistungsfähigkeit jeses Mikrocomputers wird wesentlich durch sein Betriebssoftwaresystem bestimmt. Auf dem P8000 sind, um eine große Anzahl von Anwendungsgebieten zu erschließen, vier Betriebssysteme implementiert:

WEGA	(kompatibel UNIX)
UDOS	(kompatibel RIO)
OS/M	(kompatibel CP/M)
18/M	(kompatibel ISIS II)

Auf dem 16-Bit-Mikrorechnerteil des P8000 ist das Betriebs-

system UNIX kompatible Mehrbenutzer-Betriebssystem WEGA implementiert. Es stellt sowohl hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit als auch hinsichtlich seiner Aufwendungsbreite eine neue Qualität gegenüber bisher bekannten Betriebssystemen für 8-Bit-Mikrorechner dar. Das Betriebssystem UNIX hat sich als Internationaler Standard für 16-Bit- und 32-Bit-Mikrorechner breit durchgesetzt.
Auf dem 8-Bit-Mikrorechnerteil des P8000 sind, um die Aufwärtskompatibilität zu verfügbaren Softwaresystemen abzusichern, die Betriebssysteme UDOS, OS/M und IS/M implementiert. Dadurch ist die Übernahme vorhandener erprobter Softwarelösungen auf das P8000 problemlos möglich.
Das P8000 bietet durch seine Ausstattung dem Anwender ein breites Spektrum an Softwaremöglichkeiten, das für vielfältige Problemlösungen eingesetzt werden kann.
Schwerpunkt der vorliegenden Realisierungsversion des P8000 Softwaresystem ist die Unterstützung der Softwareentwicklung für die Mikroprozessorfamilien:

UB8810/UB8820	Einchipmikrorechner
UA880	8-Bit-Mikroprozessorsystem
UB8001/UB8002	16-Bit-Mikroprozessorsystem
K1810 WM86	16-Bit-Mikrorechnersystem

Die Einbindung weiterer Mikroprozessorsysteme in das P8000-Entwicklungssystemkonzept ist problemlos möglich.
Für Echtzeitaufgaben in Anwendersystemen mit den 16-Bit-Mikroprozessoren UB8001/UB8002 wird zusätzlich das hocheffektive Real-Time-Betriebssystem IRTS 8000 (Kerne,Monitor,Debugger,Handler .....) und das zugehörige - auf dem P8000 lauffähige - automatische Generierungssystem ICL 8000 bereitgestellt.

Entwicklung eines 16 Bit-Meßrechners für rechnergestützte Meßstationen in Fertigungszellen des Maschinenbaues

Dipl,-Ing. Müller, Hans-Jürgen
VEB Automatisierungsbetrieb Berlin, BT Leipzig

- Automatische Fertigung von Werkstücken und die Montage zu zu Baugruppen bedingt die automat. Ermittlung, Verarbeitung und Bereitstellung von prozeßbezogenen fertigungstechn. Meßwerten unter Echtzeitbedingungen. Die Messungen erfolgen automatisch. Damit solche Automaten zur Lösung verschiedener Meß- und Prüfaufgaben sowohl als autonome Anlage als auch zur Integrierung in IR-bestückte Fertigungszellen geeignet sind, muß die Steuerung des Ablaufes, die Programmierung der Geräte und die Verarbeitung der Meß- und Prüfergebnisse durch freiprogrammierbare Rechner übernommen werden.
- Solche Rechner müssen jedoch über bestimmte Zusätze verfügen. Das sind u. a. ein geeigneter Standard- Interfaceanschluß für den Anschluß von Meßgeräten, Meßwertaufnehmern, Hilfsgeräten der DV-Peripherie, serielle Schnittstellen für die Datennahübertragung sowie eine auf die Belange der Meß- und Prüftechnik zugeschnittene höhere Fachsprache oder eine zweckgebundene Sprachergänzung einer höheren Programmiersprache sowie geeignete Baugruppen zur Ankopplung der Prozeßperipherie.
- Unter Abwägung von zur Zeit und nahe Zukunft zur Verfügung stehender Mikroprozessoren einschl. Peripherieschaltkreise in der DDR, ihrer Verfügbarkeit und als wichtigen, oft vom Anwender unterschätzten Aspekt der vorhandenen Software-Unterstützung in Form von Assembler, Compiler, Monitor und generierbarem Echtzeitbetriebssystemkern wurde eine ZRE mit dem uP 8001 aufgebaut. Zur schnellen Arithmetikverarbeitung und zur Entlastung der ZRE dient ein Modul mit dem uP U 8002 D. Die Realisierung der E/A-Prozeßperipherie erfolgt mit Modulen und aktiven Schaltkreisen aus dem U880-Sortiment. Die Realisierung eines Interruptcontrollers und eines DMA-Moduls erfolgt mit Schaltkreisen aus dem KR 580-System aus der UdSSR.

- Damit werden Forderungen zur Echtzeitverarbeitung der Meßwerte einschl. der Verarbeitung von aktiven Mehrfachsensorfunktionen zur Werkzeugüberwachung und zur echten Mehrrechnerkopplung realisiert.
- Rechnerintern wird in der 1. Ausbaustufe eine modifiz. Form des K 1520-Linieninterface realisiert. Der Aufbau erfolgt in einem 11er Steckeinheitensatz, der Koppelbus des K 1520-Bus wird aufgetrennt und modifiziert. Damit sind dann 1 MByte adressierbar. Die Kopplung zwischen lokalem 16 Bit-Bus und Systembus des K 1520 erfolgt über eine serielle Schnittstelle mit TTl-Pegel.
- Als Standardinterface zur Kopplung von Meßwertaufnehmern, digitalen Anzeige- und Eingabegeräte an den Meßrechner wird das byteserielle, bitparallele Interface IMS-2 nach TGL 42039 realisiert. Die Controllerfunktion übernimmt eine IMS-2-Steckeinheit, die am K 1520-Systembus arbeitet.
- Zur on-line Kopplung an übergeordnete Fertigungsrechner oder zur direkten Kopplung an eine numerische Steuerung einer WZM oder eines IR sind standardisierte Schnittstellen wahlweise als IFSS oder V. 24/28 realisiert.
- In der 2. Ausbaustufe wird rechnerintern das AMS-M-Bus-System der Fa. Siemens realisiert; der Aufbau erfolgt in standardisierten 19 -EGS-Gehäusen auf der Basis der TGL RGW 834. Damit wird ein multimasterfähiger Betrieb und eine Adressierung in einem Adreßraum von 16 MByte möglich. Die Arbeitsweise ist asynchron und multiplexfrei und besitzt eine eigene Interrupt-Schnittstelle.
- Als BS dient in der 1. Ausbaustufe ein modifiziertes EPROM-residentes UDOS-BS mit Kasettenmagnetbandlaufwerk K 5200 als Massenspeicher.

- Als Programmiersprachen werden Assembler U8000, PLZ-SYS erweitert mit Sprachelementen zur Steuerung der Erweiterungsmodule als Echtzeit-PLZ und Echtzeit-BASIC8000 erweitert mit Sprachelementen zur Steuerung des IMS-2-Interface zur Anwendung kommen.
- In der 2. Ausbaustufe wird ein modifiziertes EPROM-residentes ZRTS-BS zur Anwendung gelangen.
- Als Meßwertaufnehmer kommen für den Werkstatteinsatz geeignete elektronische messende Taster mit inkrementaler Meßverkörperung und einer Auflösung von 1um zum Einsatz.
- Die Anwenderprogramme enthalten u.a.
  - Programme zum Bilden der Meßergebnisse,
  - Prigramme zum Vergleichen der Meßergebnisse,
  - Programme zur Trendzwischenspeicherung für $\geq$2 Messungen,
  - Programme zur Qalitätsstatistik,
  - Programme zum automatischen Meßablauf.
- Die elektronischen Baugruppen sind Industriefest (IP54) und für den Werkstatteinsatz geeignet untergebracht. Gleiches gilt für den mechanischen und elektrischen Aufbau der Meßstation.

"Anwendungserfahrungen mit dem Echtzeitbetriebssystem EIEX"
(Automatisierungsanlage zur Leistungsabstimmung von Großgeräten im Abraumbetrieb des Großtagebaues Welzow-Süd)

Dieter Rudolf, Dipl.-Ing. VE BKK Senftenberg, FB F/E

1. Aufgabenstellung

Vermeidung von Überschüttungen und Überlastungen des Sammelbandes und des Bandabsetzers bei gleichzeitigen maximalen Förderleistungen.

- Schaffung von Entscheidungshilfen für den Leitstandsmaschinisten durch quasianaloge Darstellung der Fördermassen auf dem Prozeßbildschirm.
- Automatische Sollwertberechnung für den sogenannten Regelbagger.

2. Einsatzkriterien

- Arbeitsaufgabenverwaltung durch Vorrang- und Zeitorganisation (Echtzeitbetrieb)
- Anschluß folgender Datenverarbeitungsperipherie
  2 Bildschirmanzeigegruppen MON 1
  1 alphanumerische Tastatur K 7634
  1 Seriendrucker SD 1156
- Bedienerkommunikation bestehend aus
  Systemnachrichtenausgabe und Kommandoorganisation
- Interruptorganisation
- Ein- und Ausgabeorganisation für Geräte der Prozeßperipherie
- Testmonitor

3. Vor- und Nachteile gegenüber dem Betriebssystem SPS

- Speicherplatzbedarf
- UP- und Rufverwaltung
- Interruptverzögerung
- Testmonitor
- Kassetten- und TEST-RAM-Arbeit

- Gleitkommaarbeit
- Programmierung der Prozeßperipherie

4. Einsatzerfahrungen

Das Betriebssystem wurde schon dreimal generiert, so daß sich die Kosten für die Quellen schon amortisiert haben. Die Interrupt-,Vorrang- und Zeitbedingungen des Prozesses werden erfüllt. Der Testmonitor ermöglicht eine umfangreiche Testung der Programme.

5. Probleme, Ergänzungen

Im EIEX waren noch kleine Fehler enthalten, die wir selbständig behoben haben.
Wir geben auf dem Systembildschirm Datum und Uhrzeit aus.
Wir haben eine Druckpufferverwaltung organisiert und schalten den Drucker per Programm ein und aus.

"Echtzeitbetriebssysteme für die Steuerung ROG 7"

Ulrich Walter Dipl.-Ing.

VEB KOSORA Dresden
8045 Dresden, Reisstr. 40

1. Einleitung

Für die mikroelektronische Fertigsteuerung ROG 7, ein Mehrrechnersystem aus 3 separaten Steuerrechnern VE 1 (URSALOG 5010) wurde als Grundsoftware das Echtzeitbetriebssystem BAKAROS erarbeitet. Im Rahmen des Einsatzes der Steuerung zeigten sich jedoch Grenzen und Unzulänglichkeiten dieses Betriebssystems.

2. Anwendungsfähige Echtzeitbetriebssysteme

2.1.SOMASOS

Um den Hauptmangel der ROG 7 (Programmverlust bei Betriebsspannungsausfall) zu beheben, wurden aus BAKAROS die Pro-

grammvarianten SOMASOS und SOMASOS - G geschaffen. Damit ist die Steuerung nicht mehr "teach-in" - programmierbar, da die Steuertabelle fest im EPROM abgelegt wird. In den meisten Anwendungsfällen ist jedoch eine Festprogrammvariante günstiger. Die Variante SOMASOS - G gestattet außerdem ein automatisches Anfahren der Grundstellung der angeschlossenen technologischen Einheit.
Die Betriebssysteme BAKAROS und SOMASOS realisieren reine Schrittsteuerungen.Benötigte Zeit- und Zählfunktionen müssen hardwaremäßig nachgerüstet werden.

2.2. VEGOS

Mit dem Betriebssystem VEGOS, welches von IfR Berlin für die VE 1 geschaffen wurde, laufen auf der ROG 7 Programme, die in der Sprache PROLOG 5010 geschrieben wurden. Somit lassen sich einfach Logikmodule sowie Zähl- und Zeitfunktionen realisieren.Schwieriger ist die Kommunikation zwischen den 3 Steuerrechnern der ROG 7, da dazu E/A-Leitungen genutzt werden müssen und der Prozeßsteuerung verloren gehen. Weiterhin läßt sich die Schritt und Statusanzeige der -ROG 7 nicht nutzen.

2.3. DRAGIS

Dieses Betriebssystem ist ein Beispiel für eine Mischprogrammierung der Systeme einer ROG 7.
Das System 1 der Steuerung wurde in Assembler programmiert und nutzt alle Funktionen des Einkartensteuerrechners VE 1. So wurde z.B. über einen CTC-Kanal eine freiprogrammierbare NC-Achse realisiert. Das System 1 als Leitsystem ruft über eine parallele bzw. serielle Schrittstelle 2 und 3 auf,die in PROLOG programmiert sind, so daß die Vorteile dieser Sprache genutzt werden können.
Mit dieser Variante ist die ROG 7 für die vielfältigsten Steuerungsaufgaben nutzbar und man kann sich ihre Vorteile als Fertigsteuerung nutzbar machen.

"ESMO-1520 - ein suboptimales Echtzeitsteuerprogrammsystem sowohl zum OEM-Einsatz als auch zur Labor- und Experimentautomatisierung

Kubin Hellmuth, Dr. - Ing.
IH- Dresden

Echtzeitsteuerprogrammsysteme sind Dienstleistungszentralen für Anwenderprogrammsysteme unter dem speziellen Aspekt der prioritätsorientierten Multiprogrammbearbeitung, die notwendig wird durch sich überlagernde

- Ereignisse aus dem Prozeß
- Forderungen zeitabhängiger Art und dem
- Informationsbedürfnis der Betreiber.

Um diese Aufgaben zu erfüllen, können Echtzeitsteuerprogrammsysteme (ESPS) den unterschiedlichsten Komfort aufweisen. Den Leistungsumfang des Mikrorechners K 1520 (bzw. des Prozessors U 880 D) beachtend und unter Kenntnis des notwendigen Inhalts eines ESPS wurde ESMO-1520 als Exekutive eines ESPS geschaffen, das aufgrund seiner Struktur sowohl für den OEM-Einsatz,zur Labor-und Experimentautomatisierung als auch für off-line Zwecke als allgemeines Betriebssystem genutzt werden kann.
Das ESMO-1520 ist in der Lage, 56 Anwendungsprogramme zustandsmäßig zu verwalten, wovon 8 Programme direkt durch Signale aus dem Prozeß aktiviert werden können.Zur Abforderung von Dienstleistungen und der Vorrangorganisation stehen dem Anwender 13 Steuerprogrammsystemrufe zur Verfügung, wie z.B.

STRT Parameterliste	- Start von AP
GR	- Benutzung der DV-Peripherie
WTZE	- zeitabhängiges Warten

Die Rufbedienzeiten sind abhängig vom Leistungsumfang der Rufe und liegen zwischen 200µm und 1ms.

Die Subotimalität des ESMO-1520 besteht in seiner speziellen Warteschlangenorganisation, die unter anderem dazu begetragen hat, mit minimalen Speicherplatz auszukommen. Das gesamte System ist weitgehend generierbar bzgl. der ausgewählten E/A-Kanaladressen, der zu bedienenden peripheren Geräte und der benutzten Rufe. Darüber hinaus ist es " offen " für anwendereigene Interrupt-Routinen. In Abhängigkeit von der Steuerung benötigt ESMO-1520 1, 2 Kbyte-3 ROM bzw. RAM- und 0,5 Kbyte RAM-Arbeitsspeicher, es ist damit vollständig auf einer ZVE-Leiterkarte des K 1520 unterzubringen.
Die Exkutive wird durch Systemprogramme zur Fehlermittlung, zum Restart und ein Kommandoprogramm zu einem Echtzeitsteuerprogrammsystem ergänzt.

" Aufbau eines U 5000-Arbeitsplatzes "

Dipl.-Mathematiker Bäns, Roland
VE BKK Senftenberg

1. Problemstellung

Im VEB BKK Senftenberg kommen zunehmend Anlagen des Systems U 5000 zur Automatisierung von Tagebauprozessen zum Einsatz. Bei diesem System können aufgrund der unterschiedlichen Strukturierung der Anlagen (ursadat, ursalog) verschiedene Betriebssysteme eingesetzt werden. Es ist daher eine Notwendigkeit, für deren Einsatz Vorlauf zu schaffen. Auch wäre eine Prüfung von Lösungsvarianten für eine Aufgabenstellung denkbar, ebenso die Testung von Baugruppen des Systems oder von Eigenentwicklungen.

2. Lösung

Um diese Probleme besser lösen zu können, wurde in der Abt. Mikrorechentechnik in Spreetal ein sogenannter U 5000-Arbeitsplatz (U 5000-Ap) aufgebaut. Der Arbeitsplatz besteht z. Z. aus einer ursadat 5000-Anlage mit folgendem Umfang an eingesetzten Baugruppen:

- UEW, ZRE	- ABS	- ADA
- T-RAM (64 k)	- AKB	- PFS
-CMOS-RAM	- ATS	- AEG, AEAG, AEPG

- DES
- DEAS
- DED
- DAR
- UIZ
- ZI-ÜE
- ZI-SE

Als periphere Geräte kommen zum Einsatz:
- MON1 (MON2)
- Kassettengerät K 5221
- LBL, LBS
- Tastatur K 7634
- Drucker SD 1152/IfSS

Das entwickelte Programmsystem umfaßt folgende Bedienungsmöglichkeiten:
- Speicherdarstellung und -modifizierung
- E/A-Tore lesen und schreiben
- Registeranzeige und modifizierung
-Speicherbereich mit Konstante füllen
- Speicherbereiche umlagern
- Einzelschrittbetrieb
- Testpunkt setzen
- Programmstart
- Suchen-Zeichenkette
- Lesen und Schreiben von Dateien auf MBK
- Lesen und Stanzen von LB
- Lesen und Programmieren von EPROMs (1 K Byte)
- Hardkopie-Druck durch SD 1152

<u>3. Vorteile der gewählten Lösung</u>

Der U 5000-Arbeitsplatz kann zur Testung von Teil- und Gesamtaufgaben auf dem Gebiet der Hard- und Softwareentwicklung eingesetzt werden. Es stehen umfangreiche Testmöglichkeiten zur Verfügung.

Eine Anlage zur Leistungsabstimmung von Abraumfördergeräten mittels der Mikrorechentechnik

Ing. Sieg, Jürgen
VE BKK Senftenberg

Im Vorschnitt 1 des Großtagebau Welzow-Süd sind jährlich ca. 38 Mio m^3 Abraum zu fördern. Dazu wird folgende Fördertechnik eingesetzt:

- ein Schaufelradbagger
- ein Eimerkettenbagger
- zwei Strossenbandanlagen
- eine Sammelbandanlage
- ein Absetzer

Zur Sicherung dieser Zielstellung müssen die Bagger eine gleichbleibende hohe Förderleistung erbringen. Beide Bagger sind aber bei gleichzeitigen hohen Leistungen in der Lage, die Sammelbandanlage zu überschütten und den Absetzer zu überlasten. Auf dieser Grundlage leistete sich die Forderung nach einer Leistungsabstimmung der Bagger ab. Zur Realisierung dieser Aufgabenstellung wurde die erforderliche Meßtechnik zur Bestimmung der Meßwerte (Förderleistung und Standort) und ein Datenfunkstern aufgebaut und in Betrieb genommen.

Diese auf den Fördergeräten ermittelten zum Leitstand des Vorschnittes übertragenen Daten werden dort mittels eines MR K 1510 aufbereitet und in einer U 5000-Anlage (MR K 1520) ausgewertet. An dem zuletzt genannten MR ist ein Seriendrucker zur Protokollerstellung, zwei Bildschirme (einer zur Kommunikation, einer zur Prozeßdarstellung) sowie eine Tastatur zur Eingabe (Sollförderleistungen und weitere Angaben) angeschlossen. Durch diesen MR werden dem Leitstandmaschinisten die aktuellen Förderleistungen und die Beladung der Bandanlagen als Balkendiagramme angezeigt. Desweiteren erfolgt die Vorausberechnung und Anzeige der an der Zusammenführungsstelle (von zwei Strossenbandanlagen wird eine Sammelbandanlage beschickt) zu erwartenden Fördermassen. Aufgrund dieser Information ist der Leitstandsma-

schinist in der Lage, Gefahrensituationen (Überschüttung, Überlastung) rechtzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Er ist aber auch in der Lage, Leistungsreserven zu erkennen und durch veränderte Sollvorgaben diese Reserven auszuschöpfen. Diese Anlage ist seit dem 1. 8. 1985 in Betrieb.

Optoelektronische Zugerkennung

Dr.-Ing. Sauer, Manfred
VE BKK Senftenberg

Zur Erkennung von Schienenfahrzeugen sind Verfahren auf der Grundlage elektrischer, magnetischer, akustischer und optischer Prinzipien bekannt. Ausgehend von den Forderungen an ein Zugerkennungsverfahren in der Braunkohlenindustrie wird eine für diesen Zweck entworfene optoelektronische Zugerkennungsentwicklung in ihrem Aufbau und ihrer Funktion beschrieben. Mit einem Labormuster erreichten Entwicklungsergebnisse werden dargestellt.

Meßautomatisierung am Beispiel der inteligenten Meßtechnik des VEB Meßelektronik Berlin

Dr. Bomm, Hans
Dr. Hüfler, Joachim
VEB Meßelektronik Berlin

Der Einsatz der Mikroelektronik gewährleistet die Erweiterung der konventionellen Meßtechnik zur qualitativ neuartigen intelligenten Meßtechnik. Besondere Bedeutung nimmt dabei die Automatisierung der Meßprozesse selbst ein.
Mit dem Meßcomputersystem PSA (Programmierbares Steuer- und Anzeigesystem) sind die Voraussetzungen zu freiprogrammierbaren (in BASIC) Steuerungen für Meßplätze mit IMS-2 Interface (IEC-Bus) gegeben. Durch die Vielzahl der analogen und digitalen Schnittstellen stellt das PSA weiterhin eine intelligente Meßeinrichtung dar. Der Anschluß von Rechnerperipherie (Kassettenmagnetband, Drucker) und der Einsatz eines CPIM kompatiblen Betriebssystems läßt den Einsatz dieses Gerätes als Arbeitsplatzrechner zu.

Das modulare Fourieranalysatorsystem MFA 100 enstand in enger Zusammenarbeit zwischen dem Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau (ZWG der AdW der DDR und dem VEB Meßelektronik Berlin (MEB). Entsprechend der Signalverarbeitungsfrequenz kann das Fourieranalysatorsystem zur Frequenzanalyse von Schall- und Schwingungssignalen bzw. als Sprachanalysator eingesetzt werden. Die Verbindung des MFA zum untersuchenden Prozeß übernimmt ein rechnergeführter Signalverstärker. Zur Vermeidung von Rückfaltungen (Aliasing) bei der diskreten Fouriertransformation ist der Signalverstärker mit einem Satz von Tiefpaßfiltern ausgerüstet. Die Verstärkung ist softwaremäßig einstellbar. Nach der Verstärkung des zu untersuchenden Signals auf einen maximalen Pegel von ± 5 V erfolgt die Analog-Digital-Wandlung mit der anschließenden digitalen Informationsverarbeitung. Im einfachsten Fall stellt damit das Gerät bereits einen digitalen Signalspeicher dar. Die Amplitudenauflösung der aufgezeichneten zeitabhängigen Meßwerte beträgt für Signale mit der oberen Grenzfrequenz von 15kHz 10 Bit. Nach der digitalen Signalspeicherung ist die Transfomation in den Frequenz- oder Korrelationsbereich durch Funktionstastenaufruf möglich. Die Berechnung der schnellen Fouriertransformation (FFT) erfolgt nach einem Algorithmus im 16 Bit Festkommaformat für geradzahlige Zweierpotenzen der Meßpunktanzahl. Aufbauend auf dem FFT-Programm sind nach der Meßdatenerfassung die Berechnung des Leistungsdichtespektrums, der Autokorrelationsfunktion, der Kreuzkorrelationsfunktion, Faltungsoperationen und eine Cepstrumanalyse möglich. Die Parameter- und Kurvenanzeige erfolgt auf dem Sichtteil des Gerätes. Sämtliche Meßdaten werden nach der Erfassung und nach jeder Verarbeitung auf dem eingebauten Graphikdisplay (Auflösung 512 x 256 Punkte) angezeigt. Es können bis zu 8 Kurven gleichmäßig dargestellt werden, zum Zweck des Vergleichs durch Anwahl einzeln in X- und Y-Richtung verschoben und in X- und Y-Richtung gespreizt und gestaucht werden. Bei der Kopplung des MFA mit dem PSA über das Interface IMS-2 (IEC 625) entsteht ein Meßautomat, wobei das PSA die Steuerung und die Terminal-

funktion (Schnittstellen zur Datenperipherie) übernimmt. Alle handbedienbaren MFA-Funktionen können sowohl für Eigentests als auch zur Meßaublaufsteuerung im PSA gespeichert und per Menü abgerufen werde. Die sich bei der Kopplung ergebenen Zeit- und Zugriffprobleme werden im Vortrag dargestellt. Bei der Gestaltung der Meß- und Verarbeitungsroutine in MFA-Anwenderprogrammen sind diese Zeitbedinungen zu berücksichtigen.

Gerätesystem MC 80.30

VEB Elektronik Gera
Abt. Applikation

1. Grundkonzeption

- preiswertes mikrorechnergesteuertes Auftischgerät
- hohe interne Speicherkapazität und graphische Informationsverarbeitung
- universelle Modifizierbarkeit

2. Einsatzmöglichkeiten

- sofort als Programmiergerät nutzbar. Durch anwenderspezifische Modifizierung:
- Erfassung, Verarbeitung und Steuerung von Prozessen und den dabei anfallenden Daten
- Test- u. Inbetriebnahme mikroprozessorgesteuerter Geräte
- Labor- u. Prüffeldautomatisierung

3. Gerätevarianten

- MC 80.30/1:
  - Monitor u. Tastatur
  - KMBG 1200
  - 5 freie Anwendersteckplätze
  - EPROM - Programmier- u. Löscheinrichtung
- MC 80.31:
  - Monitor u. Tastatur
  - KMBG 5200

4. Hauptleistungsparameter der Hardware

- Bildschirmarbeit (Vollgraphik 25 x 80 Zeichen)
- Echtzeitbetriebsfähigkeit
- Interfaceschnittstellen IFSS/ IFSP
- Speichererweiterbarkeit über 64K

. alphanumerische Funktionstastatur
. Programmierung mehrerer EPROM - Typen

4.2. Implementierbare Software

Grundprogramme	Zusatzprogramme
. Betriebssystem EGOS	. Objektcodeeditor OCED
. Tastaturprogramm TASP	. RAM - Modus RAMO
. Videoprogramm VISP	. BASIC 8o.3o
. EPROM - Handler EPHA	. Graphik . BASIC GRAB

5. Erweiterungsmöglichkeiten

- Anschluß externer Peripherie z.B. LB -Einheiten usw.
- geplante Zusatzbaugruppen des VEB Elektronik

6. Liefermöglichkeiten und Preise

"Optisches Erkennungssystem mit 8-Bit-Mikrorechner und Fernsehkamera FK 2010"

Dipl.-Ing. B. Weigel, Chemieanlagenbaukombinat Lepzig/Grimma
Stammbetrieb Grimma

Das im VEB CLG entwickelte Optische Erkennungssystem OES 880 arbeitet auf der Basis des Mikrorechners K 1520 und gestattet den Anschluß von 2 Industriefernsehkameras FK 2010 zur Bildaufnahme sowie eines S/W-Monitors zur Darstellung von Objektszenen. Grundlage dafür war das Bildverarbeitungssystem MEGI 880 der TH Karl-Marx-Stadt, welches entsprechend den industriellen Erfordernissen modifiziert wurde.
Das OES 880 kann Bilder in den Rastergrößen 256 x 256 Bildpunkte (Pixel) mit einer Auflösung von 1 Bit (Schwarz/Weiß) verarbeiten.
Physisch besteht das Erkennungssystem neben der genannten Fernsehtechnik aus einem Steckeinheiteneinsatz mit 5 Steckplätzen des K 1520-Systems, in dem die OEM-Baugruppen ZRE K 2521 und OFS K 3620 und die selbst erstellten

Kartenbaugruppen 16-KByte-Bildspeicher, DMA-Einheit und Steuer- und Videoeinheit untergebracht sind.
Über eine parallele Schnittstelle ist das Erkennungsystem mit dem Rechner (Master) einer freiprogrammierbaren Robotersteuerung gekoppelt, die durch Implementierung von Bewegungsbefehlen mit Sensorfunktion die Bedienung des Erkennungssystems (Slave) erlaubt.
Eingesetzt wurde das Optische Erkennungssystem an einem Verpackungsroboter, bei dem die aktuellen Zielpositionen des Verpackungsgutes (Chemiefaserspulen) zu erfassen sind.
Translatorische und rotatorische Positionsabweichungen von der Sollposition werden in Form von Roboterkoordinaten über die genannte Schnittstelle der Robotersteuerung mitgeteilt, so daß ein störungsfreier Verpackungprozeß garantiert wird.
Durch die Wahl des Spulenhülseninneren der Chemiefaserspulen zur Objektpositionsbestimmung werden auch unter nichtidealen Beleuchtungsbedingungen kontrastreiche Bilder auf den Fernsehabtaster abgebildet.
Die im System eingesetzte Erkennungssoftware beschränkt sich somit auf Algorithmen zur Ermittlung der Position eines dunklen kreisförmigen Objektes auf hellem Hintergrund.

Kurzfassung zum Vortrag:

Übersicht zu Hardware und Betriebssystemen des Arbeitsplatzcomputers A 7100

Dipl.-Ing. Siegfried Kerst

Die Architektur des Arbeitsplatzcomputers (AC) A 7100 wird maßgeblich durch das verwendete 16-Bit-Mikroprozessorschaltkreissystem K 1810 ... geprägt. Das SK-System ist im RGW abgestimmt und wird in der UdSSR produziert. Kernstück ist der Prozessorschaltkreis K 1810WM86 mit einer Taktfrequenz von 5 MHz,der kompatibel zu I 8086 ist.Durch die Verwendung eines universellen Bussystems gehört der A 7100 zur Gruppe der offenen Systeme, d.h., daß

- bedingt durch den technischen Fortschritt, leistungsfähigere Baugruppen gegenüber solchen mit "veralteten" Kennwerten einfach ersetzt werden können (z.B. CPU mit höherer Taktfrequenz) sowie
- neue Forderungen beim Einsatz leicht durch neue Konfiguration mit anderen Baugruppen zu bewerkstelligen sind.

Flexibel wird das System aber nicht nur durch die Möglichkeit der Hardware-Erweiterungen, sondern durch die konzipierten Hardwarebetriebssysteme und die verfügbaren Wege an Standardsoftware.

Der A 7100 gehört zur Familie M 16-1 des Systems der Kleinrechner.

Der A 7100 ist wie die Mehrzahl der AC's modular aufgebaut, besteht aus den Einzelgeräten Rechnergrundgerät mit 10 Baugruppensteckplätzen, Bildschirmeinheit, Tastatur sowie Beistellgeräten zur Externspeichererweiterung und besitzt folgende Technische Daten:

Befehlsausführungszeit (Kurzoperation)	min 0,4 ... 0,8 us
Operativspeicher	256...768 KByte (1 MByte)
Externspeicher	1 MByte im Rechnergrundgerät, bis 1,6 MByte zusätzlich in einem Beistellgerät, Grundgerät für 5,25" - Festplattenspeicher mit 10 MByte vorbereitet.
Tastatur	lat./kyrill., lat./dtsch.mit alphan. Funktionstastatur, Zehnertastatur
Bildschirmeinheit	Monochromatisch, 31 cm Bilddiagonale quasigrafisch 2000 Zeichen (80 x 25) grafisch 640 x 400 Bildpunkte
Interface	V 24, IFSS, IFSP, Centronics (zusätzlich bei Grafik 2 x IFSS)

anschließbare Geräte   Drucker K 6311/12, SD 1157/269 Menütablett K 6405, Plotter K 6418

Betriebssysteme

- Betriebssystem SCP 1700 (Einzelnutzer/Einzelterminalbetriebssystem, insbesondere für kommerzielle Aufgabenbereiche, kompatibel zu CP/M-86), bestehend aus den Komplexen
  Steuerprogrammlader
  Steuerprogrammen
  Dienstprogrammen
  Paket zur modularen Programmierung und Compilern (BASIC-Interpreter, FORTRAN 77-Compiler; in Vorbereitung Compiler für C, MODULA 2, PASCAL, COBOL)
- Betriebssystem MRT 1700 (Echtzeit-Multitasking-Betriebssystem speziell für Labor- und Prozeßautomation, Meßwertauswertung und Kommunikationsnetze; ist generierbar und damit auf verschiedene Gerätevarianten anpaßbar), bestehend aus
  Steuerprogramm
  Dienstprogrammen und Compilern (PL/M, FORTRAN 77, in Vorbereitung Standard BASIC)

"Intelligenter Floppy Disk Controller für MR K 1520"

Dr.-Ing. P. Mohr, Ing.-büro f. Anw.d.Mikroelektronik Dresden"

Der intelligente Floppy Disk Controller ist ein E/A-Subsystem,welches durch einen in sich abgeschlossenen Mikrorechner realisiert wird. Dieser ist in seiner Konfiguration auf die Steuerung von Floppy Disk Laufwerken ausgerichtet und führt nach Aktivierung und Parameterübergabe durch einen Systemrechner selbständig die E/A-Operation aus.
Mit dieser Konfiguration sollen folgende Systemeigenschaften gegenwärtiger Rechnerstrukturen verbessert werden:

- Erhöhung des Befehlsdurchsatzes durch Parallelarbeit von Systemrechner und E/A-Subsystem
- Verbesserung des Echtzeitverhaltens der System-CPU durch Entlastung von zeitlich streng determinieten E/A-Operationen
- Schaffung einer modularen Gerätetechnik, die in verschiedenen Rechnergenerationen einsetzbar ist
- einfache Programmierung von E/A-Operationen durch den Anwender

Der Komplex von Systemrechner und E/A-Subsystem stellt ein funktionsgeteiltes Multimikrorechnersystem dar, welches hierarchisch aufgebaut ist.Die Kopplung beider Rechner wird durch einen speziellen Modul realisiert, der Bestandteil des E/A-Systemes ist. Dieser Modul gewährleistet die Übergabe und Zwischenspeicherung von Kommandos und Statusinformationen in Registern und die Kopplung der Bussysteme von Systemrechner und E/A-Subsystem zur Realisierung der Datenübertragung nach dem DMA-Verfahren.
Die Kommunikation zwischen beiden Rechnern basiert auf Kanalkommandos, Parameterblöcken sowie Ergebnis- und Statusmeldungen.Dazu wird eine Softwareschnittstelle zwischen Systemrechner und E/A-Subsystem festgelegt, welche gleichzeitig das Aufgabenspektrum des E/A-Subsystemes beeinflußt.
Die spezifischen Aufgaben des Flppy Disk Controllers werden durch die im E/A-Subsystem implementierte Software realisiert. Schwerpunkte bilden die logische Schnittstelle zum Systemrechner, die Realisierung der Datenübertragung, der Aufruf und die Abarbeitung der physischen Treiberprogramme sowie die Fehlererkennung und -behandlung.
Die an einem Versuchsaufbau gewonnenen praktischen Ergebnisse bestätigen die angestrebten Verbesserungen der Systemeigenschaften bei einem vertretbaren zusätzlichen Aufwand für die Realisierung des E/A-Subsystemes. Eine zunehmende Bedeutung erlangen solche Subsysteme beim Einsatz in modernen Rechnergenerationen.

"Anwendung des Mikrorechnersystems K 1520 zur spektroskopischen Bestimmung des stabilen Stickstoffisotops ^{15}N"

Dr. Heinz Fischer — Zentralinstitut für Isotopen- und Strahlenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR,
Dr. Günter Meier — 7050 Leipzig, Permoserstr. 15

Dr. Naumann — VEB Robotron Meßelektronik "Otto Schön" Dresden

Die ^{15}N-Tracertechnik wird seit 25 Jahren weltweit in steigendem Maße zur gefahrlosen Verfolgung des Schicksals von Stickstoffverbindungen in biologischen oder anderen Prozessen, insbesondere in Forschungsgebieten der Landwirtschaft, Biologie und Medizin angewandt. Ein auf spektroskopischem Prinzip beruhender Analysator NOI-6e ist auf Grund seiner Daten

- Probenmenge: 10 µg N
- Probeform: gasförmiger Stickstoff oder flüssige NH_4 CL-Lösung
- Meßzeit: 10 s bis 100 s
- Standardabweichungen: o 1% relativ

gut geeignet zur Bestimmung der relativen ^{15}N-Häufigkeit in Proben, die aus ^{15}N-Tracerexperimenten der genannten Forschungsgebiete stammen. Für die digitale Datenerfassung und -verarbeitung sowie Steuerung des gesamten Meßablaufs wurden eine control unit mit dem Mikrorechnersystem K 1520 vom VEB Kombinat Robotron auf der Systembasis des 8 bit Mikroprozessors U 880 vom VEB Kombinat Mikroelektronik entwickelt. Das Grundgerät, welches die Standardbaugruppen Netzteil, ZRE, RAM, ROM, Bildschirmsteuerung und Tastaturabfrage enthält, wurde durch eine digital steuerbare SEV-Spannungsversorgung, einen I/U-Wandler, eine schnelle 10 bit ADU, eine Druckersteuerung und weitere Steuer-Ein- und Ausgänge ergänzt. Die gesamte Gerätebedienung erfolgt rechnergeführt.

" Aufbau und Anwendung von mdc-Kartenbaugruppen "

Dipl.-Ing. Karas, Jürgen
VE BKK Senftenberg

1. Problemstellung

Es war eine aus zwei Leiterkarten des Formates 170 mm x 135 mm bestehende speicherprogrammierbare Baugruppe zur Meßdatenkorrektur und insbesondere zum Einsatz bei der radiometrischen Aschegehaltsbestimmung von Rohbraunkohle zu entwickeln. Zwei Analogsignale (0...10 V) werden durch diese Baugruppe in Abhängigkeit von bis zu 10 binären Stellungsmeldungen zu einem Analog (0...10 V bzw. 0...5 mA) oder digital (bitseriell) darstellbaren Ausgangssignal verarbeitet.

2. Lösung

Die Baugruppe besteht aus den Leiterkarten " mdc-Controller " und " mdc-Interface ". Wesentliche Bauelemente der Controller-Karte sind ein Einchipmikrorechner (EMR) UB 8830 D, zwei EPROM U 2716 und vier CMOS-RAM U 224. Zwei 8Bit-breite Tore (z.B. zum Anschluß von AD-bzw. DA-Wandlern), eine SIO-Schnittstelle, Anschlußmöglichkeiten für 10 binäre Stellungsmeldungen sowie drei binäre Ausgabeleitungen sind weitere Schaltungsteile. Die Speicherbauelemente, die 8Bit-breiten E/A-Tore sowie ein LED-Treiber sind über Adreß- und Datenbus mit dem EMR verbunden. Desweiteren befinden sich auf dieser Leiterkarte Schaltungsteile für die Funktionen " Power-Down-Reset " und " Watch-Dog ". Mit der Leiterkarte " Mdc-Interface werden die Funktionen digital-Analog-Wandler, Analog-Digital-Wandler und für 12 digitale Ein- bzw. Ausgänge die Potentialtrennung und Signalanpassung realisiert.

Diese Karte ist u.a. mit den Bauelementen C 5658 (DAC) und C 570 (ADC) bestückt. Potentialtrennungen erfolgen mittels Optokoppler MB 104 bzw. MB 111.

3. Vorteile der vorgestellten Lösung

Die mdc-Baugruppe soll zuerst in einem Meßsystem zur radiometrischen Aschegehaltsbestimmung von Rohbraunkohle eingesetzt

werden. Dazu können die mdc-Karten direkt in den Baugruppeneinsatz 29057 des VEB Meßelektronik " Otto Schön " gesteckt werden. Die Stromversorgung erfolgt aus der 24 V-Gleichspannung des Meßsystems über einen Gleichspannungswandler 24 V/5 V. Damit tritt der Rechner zur Meßdatenkorrektur nach außenhin nicht mehr wie bei einer vorherigen Lösung (K 1510) als externe Baugruppe in Erscheinung.
Gegenüber der K 1510-Variante ergeben sich Vorteile in folgenden Positionen:
- Raumbedarf
- Material/Masse
- Elektroenergieverbrauch
- Wartungsaufwand
- Zuverlässigkeit.

4. Nachnutzung

Obwohl die mdc-Karten vordergründig für einen konkreten Einsatzfall im VE BKK Senftenberg entwickelt worden sind, können sie auch zur Realisierung intelligenter Vor-Ort-Schnittstellen in anderen Meßsystemen verwendet werden. Dazu muß evtl. die Bestückung der mdc-Interface -Karte um- oder abgerüstet werden oder die Controller-Karte ist durch eine andere Interface-Karte zu ergänzen.

" Einchipmikrorechner in der Vor-Ort-Elektronik eines Automatisierungssystems zur Tagebauentwässerung "

Dipl.-Ing. Niemz, Rainer
VE BKK Senftenberg

1. Problemstellung

Aufbauend auf den Ergebnissen der Modernisierung der Leitstandskonzeption für Fernwirkanlage in der Entwässerung durch den Einsatz von audatec-Komponenten wird die durchgängige Anwendung der Mikroelektronik/Mikrorechentechnik in den prozeßnahen Bereichen gefordert.
Für die Datenübertragung vom Leitstand zu den Brunnengruppen (max. 60) ist das U 5000-Ferninterface in Verbindung mit 70 cm-Funktechnik bzw. Zwei- oder Vierdrahtleitung vorgesehen.
Eine sogenannte Vor-Ort-Elektronik als Informationsverarbei-

tungseinheit in jeder Verteilung für Pumpen (max. 30 pro gruppe) ist als spezielle angepaßte Lösung zu entwickeln.

2. Lösung

Die Informationsverarbeitungseinheit hat folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Erfassung von 8 digitalen und 4 analogen Signalen
- Realisierung eines Zählkanals
- Bereitstellung eines Interface die bidirektionale asynchrone Datenübertragung in der Brunnengruppe
- Leistungsinterface (2 x) für kontaktloses Schalten von 220 V Ws
- Kommunikation Vor- Ort mit Hilfe von zwei Tastenschaltern und einer LCD-Anzeige

Kernstück der Einheit ist ein Einchipmikrorechner UB 8820 M mit einem EPROM U 2716C35.
Die gesamte Elektronik findet in einem Gehäuse mit den Abmessungen 180 x 240 x 260 (BxHxT) Platz und mit Hilfe von Modulsteckverbindern an den Prozeß gekoppelt.
Als Muster für die Brunnengruppe fungiert eine U 5000- Einrichtung, die durch eine Zusatzbaugruppe ergänzt wurde.

3. Vorteile der gewählten Lösung

Die vorgestellte angepaßte Lösung ist gegenüber industriellen Automatisierungssystemen kleiner und kostengünstiger. Die Montagekosten sinken im Vergleich zu herkömmlichen Systemen mit vieladriger Datenübertragung bis zu jedem Brunnen und Relaissteuerung in der Verteilung für Pumpen.
Die Informationsverarbeitungseinheiten sind so ausgelegt, daß eine komplette Vormontage und alle Abgleicharbeiten im Prüffeld des Herstellers erfolgen können. Die Arbeiten zur Inbetriebnahme und Wartung Vor-Ort werden weitestgehend durch Werkstattarbeiten abgelöst.

Der Einchipmikrorechner U 8047 im Komfortfernsprechapparat apart 2510

Dr. Walter Ortmeyer, Sachgebietsverantwortlicher im Institut für Nachrichtentechnik, Berlin

Der Komfortfernsprechapparat apart 2510 wird im Institut für Nachrichtentechnik im Auftrag des VEB Fernmeldewerk Nordhausen entwickelt. Die Komfortfunktionen des apart 2510 sind

- Speichern von 12 16stelligen Rufnummern und Abruf von max. 2 Tastenbetätigungen
- Anzeige der Rufnummern im Display
- Gesprächszeitmessung
- Gebührenanzeige
- Sperrmöglichkeiten für Speicher und Fernwahl.

Als zentrales Bauelement zur Steuerung der Wahl, Tastaturabfrage und Displayansteuerung wird der Einchipmikrorechner U 8047 verwendet. Durch die eingebaute Displayansteuerung wird beim Komfortfernsprechapparat eine 7-ziffrige Flüssigkristallanzeige aktiviert. Weitere 7 Ziffern von Rufnummern können als Speicherkontrolle bei Bedarf zur Anzeige gebracht werden.

Die Wahl wird durch 16 Tasten (10 Zifferntasten, 6 Sondertasten) gesteuert. Die Tastatur kann ohne Interface direkt an den Rechner angeschaltet werden. Doppelauswertungen werden durch entsprechende Software verhindert.

Die Speicherung der Rufnummern erfolgt im angeschalteten batteriegestützten statischen CMOS-RAM U 8246, das speziell zur Zusammenarbeit mit dem U 8047 entwickelt wurde. Auch hier ist eine direkte Anschaltung möglich, zusätzliche Bauelemente entfallen.

Die Ausgänge des U 8047 steuern Kontakte, die den Kontakten eines Drehnummernschalters entsprechen und Impulsfolgen auslösen, wie sie in den entsprechenden Standards vorgeschrieben sind.

Durch Abfrage einer wahlweise zu bestückenden Diodenmatrix können unterschiedliche Pausenzeiten zwischen den Ziffern, verschiedene Impuls-/Pausenverhältnisse und Impulsfolgefrequenzen realisiert werden. Damit ist eine Exportanpassung mit minimalem Aufwand möglich.

Der U 8047 wird nach jedem Gespräch abgeschaltet. Der Stromverbrauch ist so groß, daß eine ständige Stromentnahme aus der Zentralbatterie oder einer Stützbatterie nicht möglich ist. Dagegen wird das RAM U 8246 batteriegestützt. Bei Abheben des Handapparates erfolgt eine Anzeige, wenn die Stützbatterie erneuert werden muß.

Das Programm des Komfortfernsprechapparates ist maskenprogrammiert im Programmspeicher des U 8047 eingegeben. Eine Entwicklungsversion des U 8047 existiert nicht.

Das Programm weist eine zyklische Struktur auf. Der Timer des U 8047 wurde auf eine Wiederholzeit von 3,9 ms programmiert.

Die Teilprogramme sind:

- Initialisierung
- Impulswahl
- Tastaturabfrage
- Tastaturauswertung
- Zeit- und Gebührenprogramm.

Insgesamt ist eine optimale Realisierung des für einen Komfortfernsprechapparat vorgegebenen Funktionsumfanges mit der Kombination U 8047 + U 8246 möglich.

Digitale Abstimmsysteme für Rundfunkempfänger mit Einchipmikrorechner

Dr.-Ing. U. Bergt
VEB Zentrum Wissenschaft und Technik Dresden

Die bei Rundfunkempfängern erzielbaren Geräteeigenschaften sollen dem Benutzer in vollem Umfang zugute kommen und dürfen nicht durch eine zu komplizierte und ungenaue Bedienung

eingeschränkt werden. Insbesondere müssen für alle Einstellvorgänge hohe Wiederholgenauigkeiten sichergestellt sein und Drifterscheinungen vermieden werden. Auf dem Abstimmsektor lassen sich diese Forderungen mit einem mikrorechnergesteuerten PLL-Abstimmsystem erfüllen. Aufgrund der quarzkonstanten Abstimmung im Raster erreichen wichtige Geräteparameter, wie Empfindlichkeit, Klirrfaktor, Übersprechdämpfung u. a., immer ihre Bestwerte. Mit minimalem Hardwareaufwand lassen sich darüber hinaus weitere Funktionen realisieren, z. B. Stationstasten mit digitaler Speicherung, automatischer Sendersuchlauf, Frequenzfortschaltung im Raster, numerische Frequenzeingabe und -anzeige, automatisches Einstellen auf den empfangswürdigsten Sender mit dem gleichen Programm, alphanumerische Sendernamenanzeige, Vorprogrammierung von Ein- und Ausschaltzeitpunkten.
Im Vortrag werden digitale Abstimm-, Anzeige- und Bediensysteme für Rundfunkempfänger vorgestellt. Bereits bei einfachen Systemen, die mit dem CMOS-Einchipmikrorechner U 8047 mit vier bit Verarbeitungsbreite ausgestattet sind, treten trotz der geringen Softwarekapazität die Vorteile der digitalen Abstimmung klar zutage. Diese Systeme eignen sich besonders für den Einsatz in Batteriegeräten und Heimgeräten der Mittelklasse. Alle Vorteile der digitalen Abstimmung bei gleichzeitig hohem Bedienkomfort bieten Systeme mit dem 8 bit-Einchipmikrorechner U 881. Die UART-Schnittstelle dieses Rechners gestattet zudem die Adaption des Infrarot-Fernbedienempfängerschaltkreises U 806, so daß die Fernbedienbarkeit aller Gerätefunktionen gewährleistet ist.

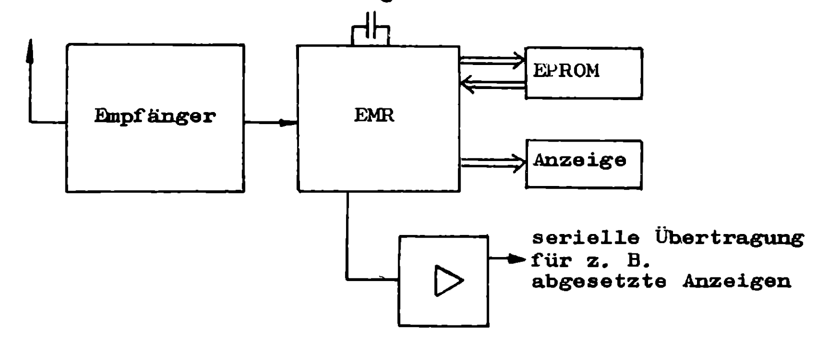
Funkgesteuerter Zeitgeber mit Einchip-Mikrorechner

Dr.-Ing. Wolfgang Bobe, Dresden

Der Empfang von Zeitzeichensendern gestattet den Aufbau eines Zeitgebers, über dessen Genauigkeit sich der Anwender keine Gedanken machen muß. Der Einsatz ist an vielen Stellen interessant (Rechenzentren, Verkehrsbetriebe, Uhrmacher u. a.).

Das Problem der Zuverlässigkeit entscheidet aber über Einsatz ja oder nein.
Ziel war es also, durch den Einsatz eines Einchip-Mikrorechners (EMR) den schaltungstechnischen Aufwand deutlich zu senken bei gleichzeitiger Steigerung des Gebrauchswertes, besonders der Zuverlässigkeit.
Das Bild zeigt das Prinzip einer einfachen Schaltung. Zum Empfang eignen sich die Sender Y3S(4525kHz DDR/rfe 6,1975/), DCF(77,5kHz BRD/Funktechnik 1,1974) oder OMA(50kHz CSSR/Tesla electronics 4,1981/).
Die Informationsübertragung erfolgt bitseriell durch Kodierung in Sekundenimpulsen. Der EMR empfängt diesen Datenstrom.
Seine Aufgaben sind:

- Synchronisation auf Datenstrom,
- Einschreiben der Daten,
- Analyse der Impulse und Suche nach Fehlern,
- Kontrolle von Prüfbits,
- im Nichtfehlerfalle Übergabe ins Uhrenregister nach geeigneter Aufbereitung,
- im Fehlerfalle Berechnen der neuen Zeit,
- multiplexe Ansteuerung der Anzeige,
- Serialisierung für Übertragung zu abgesetzten Anzeigen,
- im Bedarfsfalle Verwaltung einer Schnittstelle.



Testmodul für Einchip-Mikrorechner U 882

Dr.-Ing. Siegfried Blum
Technische Universität Dresden
Sektion Elektronik-Technologie und Feingerätetechnik

Die Anwendung von Einchip-Mikrorechnern (EMR) führt in vielen Fällen zu Vorteilen gegenüber Lösungen mit der herkömmlichen Mikrorechentechnik. Z. Z. erfordert ihr Einsatz aber noch einen höheren Aufwand bei der Programmentwicklung und speziell beim Programmtest.
Das U882-Entwicklungssystem ist als Ergänzungsmodul zum Mikrorechnersystem K1520 konzipiert worden und umfaßt 4 Leiterplatten. Kernstück ist die Emulatorplatine, die als EMR den U882 enthält. Von den 64 Anschlüssen des EMR sind 40 direkt an einen Steckverbinder geführt und bilden die Emulatorschnittstelle für den U881. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Emulatorplatine als Einkartenrechner einzusetzen.
Zur Anzeige aller Zustände der E/A-Leitungen, des Adreß- und Daten-Busses dient die Anzeigeplatine. Sie ist über die Rückverdrahtungsleiterplatte mit der Emulatorplatine verbunden.
Die Koppelplatine befindet sich direkt im MRS K1520 und ist über ein Verbindungskabel mit dem Testmodul verbunden. Sie realisiert den Zugriff des K1520 auf die Speicher des EMR und erzeugt alle notwendigen Steuersignale (u. a. für die schrittweise Programmabarbeitung).
Die gesamte Hardware wurde nur mit Schaltkreisen aus der DDR-Produktion realisiert.
Das Programmsystem ist dialogorientiert und ermöglicht dem Anwender u. a. folgende Arbeiten:
Einstellen des Programmspeichers (EPROM oder RAM),
Starten und Stoppen des Programmablaufes im Echtzeit- oder Schrittbetrieb,
Lesen, Schreiben und Löschen des Programmspeichers (RAM),
Lesen und Schreiben der Registerinhalte des U882,
Setzen und Löschen von Break-Points.
Das Programm benötigt rund 4kByte Speicherplatz und eine

Toradresse und ist einfach an vorhandene Konfigurationen des MRS K1520 anpaßbar.

MULTIMIKRORECHNERSYSTEM ZUR BIOSIGNALVERARBEITUNG
AM BEISPIEL DER ANALYSE DES ELEKTROENZEPHALOGRAMMS

Rölz, Lothar; Dr.-Ing.
Bereich Medizin (Charité) der Humboldt-Universität, Berlin
Klinik für Anaesthesiologie und Intensivtherapie

Peitz, Jörg; Dipl.-Math.
VEB Leitzentrum für Anwendungsforschung des VK Kombinates Datenverarbeitung

Die objektive und laufende Kontrolle cerebraler Funktionszustände in der Anaesthesiologie erfordert die Lösung solcher Fragen, wie

- Aufrechterhaltung eines gleichmäßigen Narkosestadiums während des Narkoseverlaufes
- frühzeitiges Erkennen inadäquater cerebraler Stoffwechselsituationen sowie
- Wertung des Ausmaßes eines möglichen cerebralen Schadens nach anaesthesiologischen- bzw. operationsbedingten Zwischenfällen.

Der internationale Stand zeigt, daß Verfahren der computergestützten EEG-Analyse für die anaesthesiologische Überwachung folgenden Anforderungen gerecht werden sollten:

- Darstellung der dynamischen Verhältnisse der Hintergrundaktivität durch eine zeitliche Sequenz von Leistungsspektren (BICKFORD-Spektren)
- Bereitstellung quantitativer Parameter zur Beurteilung cerebraler Funktionszustände, fortlaufende grafische Darstellung des aktuellen Zustandes als Funktion dieser Parameter
- Bestimmung quantitativer Parameter zur Signalisation und Klassifikation von Gefahrenzuständen
- Erkennen und Klassifizieren intermittierender Aktivitäten

Die dazu erforderliche gerätetechnische Lösung sollte eine cerebrale Funktionsüberwachung in "quasi Echtzeit" und "bedside" unter operativen Bedingungen gestatten.
Dazu sind wenigstens 4 EEG-Kanäle zu analysieren, wobei die komplexe Berechnung der erforderlichen Parameter und die grafische Ergebnisdarstellung in 30 s erfolgen muß.
Die Nichtverfügbarkeit für den operativen Einsatz geeigneter EEG-Monitorsysteme mit automatisierter Frequenzanalyse zwingt zum Aufbau eines Meßplatzes mit folgenden gerätetechnischen Vorstellungen:

- Aufbau eines Multimikrorechnersystems auf der Grundlage des OEM-Systems K1520 mit dem Elektroenzephalografen BST 2100 als Kernstück
- Erweiterung der mit dem BST 2100 möglichen 2-Kanal on-line Frequenzanalyse auf eine 4-Kanal on-line Frequenzanalyse
- Bereitstellung von Algorithmen zur Berechnung von Parametern als Indikatoren der cerebralen Funktionszustände
- Erarbeitung eines prozessorientierten Echtzeitbetriebssystems zur Mehrrechnersteuerung und Dialogführung
- Realisierung grafischer Anzeigen

Erste Ergebnisse und Erfahrungen bei der Lösung o. g. Aufgabenstellung werden dargestellt.

Ein Kommunikationscontroller für lokale Netze

K. Brummund, Dipl.-Ing.
Technische Universität Dresden, Sektion 10

Lokale Netze sind Kommunikationssysteme, die der Kopplung von Rechnern und anderen kommunikationsfähigen Geräten dienen. Die angeschlossenen Geräte (Stationen) haben festgelegte Protokollfunktionen auszuführen, um einen ordnungsgemäßen Kommunikationsablauf sicherzustellen. In zunehmendem Maße übernehmen spezielle Prozessoren, die Kommunikationscontroller, große Teile der Protokollfunktionen und entlasten die Station wirksam von sehr programm- und zeitintensiven Routinearbeiten.
Für ein Busnetz, in dem das Token-passing-Zugriffsverfahren zum Einsatz kommt und das für die Prozeßautomatisierung geeignet ist, wurde ein solcher Controller entwickelt.
Da der Controller frei programmierbar ist, bleibt sein Einsatzgebiet jedoch nicht auf Token-Busnetze beschränkt. Durch Umprogrammieren des Controllerbetriebssystems können mit seiner Hilfe auch völlig andere Netztypen verwirklicht werden.
Realisiert wurde der Controller auf der Grundlage des U880-Prozessorsystems und mit sTTL-Standardschaltkreisen. Die Hardware findet auf einer Platine im K1520-Format Platz. Die Schnittstelle zum Host gestattet das problemlose Einbinden in K1520-Systeme.
Wesentliche Funktionskomplexe sind die Zentrale Steuereinheit mit dem U880, die Sende-/Empfangseinheit, die Zeitüberwachung, die Interruptlogik und die DMA-Steuerung.
Der Controller wird vom Host initialisiert und arbeitet daraufhin völlig autonom. Die weitere Zusammenarbeit zwischen dem Host und dem Controller läuft unter der Regie des Controllers ab. Mittels DMA werden sowohl die im Hostspeicher eingetragenen Sendeaufträge übernommen als auch empfangene Daten direkt in dafür im Hostspeicher vorgesehene Puffer eingeschrieben.

Ein Mikrorechnersystem zur Analyse ebener Figuren

Dr.-Ing. Dieter Hennig
Zentralinstitut für Festkörperphysik und Werkstofforschung der AdW der DDR, Dresden

Unter ebenen Figuren werden solche verstanden, die sich ergeben, wenn die x-Koordinate und die y-Koordinate nach periodischen Zeitfunktionen verschiedenen Verlaufes, aber gleicher Frequenz verändert werden.
Beispiele solcher Figuren sind der Kreis, die Ellipse, das Rhomboid, aber auch komplizierte Formen ohne analytische Beschreibungsmöglichkeit, wie die Hystereseschleife. Das Mikrorechnersystem wurde speziell für die Untersuchung von Hystereseschleifen entwickelt, die magnetische Werkstoffe charakterisieren. Dafür werden die Umkehrpunkte, die Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen und die Kurvenflächen benötigt, um die maximale Feldstärke, die maximale Induktion, die Koerzitivfeldstärke, die Remanenzinduktion sowie die Ummagnetisierungsverluste daraus rechnerisch ableiten zu können. Das Prinzip ist aber auch für beliebige andere Aufgaben verwendbar, die ähnliche Analysen erfordern.

Das Meß- und Auswertesystem bildet die Figur im Mikrorechnerspeicher ab und verarbeitet anschließend die digital gespeicherten Meßpunkte. Die Hystereseschleife entsteht aus zwei periodischen Meßspannungen, die den Verlauf der Induktion B und der Feldstärke H beschreiben. Sie werden mit zwei ADC's abgetastet. Um eine möglichst kurze Meßzeit zu erreichen, die nur durch die Umsetzungszeit der ADC's begrenzt ist, wurde das Abtastregime so gestaltet, daß in einem Umlauf der Kurve (1 Periode der Meßfrequenz) die bei gegebener Umsetzungszeit maximal mögliche Kurvenpunktanzahl abgetastet wird. Abtastungen über mehrere aufeinanderfolgende Umläufe (Perioden) werden verschachtelt, so daß eine zeitlich äquidistante Meßpunktfolge entsteht. Sowohl für die Festlegung der Abtastintervalle als auch für die anschließende Auswertung der Kurvenpunkte in der richtigen Reihenfolge werden Berechnungen benötigt. Die abgetasteten Meßpunkte werden bei ihrer Entstehung sequentiell

gespeichert, so daß die wirkliche Kurvenpunktfolge für die Integration sowie für die Abbildung auf x-y-Schreiber mittels DAC wiederhergestellt werden muß.
Zwischen der erzeugten Meßfrequenz und der Abtastfrequenz muß eine feste Kopplung bestehen, wenn die Punkte zeitlich äquidistant ermittelt werden sollen. Die Meßpunktanzahl muß groß sein, um genaue Resultate bei der Analyse zu erzielen. Deshalb wurde eine spezielle programmierbare Zeitgebereinheit entwickelt, die im Prinzip ähnliches leistet wie zwei als Zeitgeber betriebene CTC-Kanäle, aber kürzere Taktzeiten ermöglichen. Sie liefert am Ausgang zwei Zeittakte, von denen einer den Frequenzgenerator synchronisiert und der andere die Messung der beiden ADC's auslöst.
Es sind Meßfrequenzen von 50 Hz bis 10 kHz (bzw. 20 kHz) verwendbar. Die Meßzeit liegt in der Größenordnung von 100 ms.

Die Software realisiert die Kommunikation, die Berechnung der Zählerwerte für die Zeitgebereinheit zur Bestimmung der Frequenzen für Generator und Abtastung, die Wiederherstellung der Kurvenpunktreihenfolge für die Ermittlung der gewünschten Bestimmungsgrößen der Figur. Sie besteht aus einem Teil in BASIC und Unterprogrammen in Assemblersprache für die zeitkritischen Teile.
Es wird ein 8-Bit-Mikrorechnersystem auf der Basis der Komponenten des U880-Systems benutzt.

Laborautomatisierung mit einem Mikrorechnersystem im Versuchsfeld Fertigungstechnik

Dipl.-Ing. Horst Walther; Dipl.-Ing. Werner Krause
Technische Universität Dresden, Sektion Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

Im Versuchsfeld Fertigungstechnik wird zur Aufnahme, Speicherung und Auswertung von Meßwerten ein Mikrorechnersystem MPS 4944 des ZfK Rossendorf eingesetzt.
Dieses Mikrorechnersystem auf der Basis des Prozessorschaltkreises U880 besitzt Anschlußsteuerungen für den

On-line Betrieb mit Meßeinrichtungen. Meßgrößen, die sich in analoge elektrische Spannungen umwandeln lassen, werden über zum MPS gehörenden Meßstellenumschalter und ADC eingegeben. Inkrementale Größen werden von einem Zählbaustein erfaßt, für digitale Größen stehen SI 1.2 - Anschlußsteuerungen zur Verfügung. An das Mikrorechnersystem sind folgende Versuchsstände angeschlossen:

- Oszillogrammauswertegerät für max. 200 mm breites Lichtschreiberpapier
- Digitales Werkzeugmikroskop
- Versuchsstand zur Ermittlung von Fließkurven metallischer Werkstoffe
- Lehrversuchsstand Tiefziehen
- Lehrversuchsstand Gesenkschmieden
- Forschungsversuchsstand Querwalzen
- Forschungsversuchsstand Richwalzen

Durch unterschiedliche Versuchstechniken sind die Anforderungen sehr weit gefächert. Während beim Versuchsstand Gesenkschmieden 1000 Meßwertpaare pro Sekunde (Kraft und Weg) eingegeben und abgespeichert werden müssen, sind beim Versuchsstand Querwalzen 8 Meßgrößen periodisch aufzunehmen und abzuspeichern. Die Auswertung ist mit umfangreichen Berechnungen verbunden.

Für die Bestimmung der Maßstabskonstanten, für die Meßwertaufnahme und Meßwertspeicherung, für die Meßwertauswertung und für das Zeichnen von Diagrammen mit Hilfe eines X-Y-Schreibers über einen zum MPS gehörenden DAC wurde eine umfangreiche Unterprogrammbibliothek in der Assemblersprache des K 1520 geschaffen.

In neuerer Zeit ist durch den Einsatz eines BASIC-Interpreters die Möglichkeit gegeben, die Meßwertauswertung einfacher an den jeweiligen Einsatzfall anzupassen. Es kann eingeschätzt werden, daß mit Hilfe des Mikrorechnersystems 90 % der Auswertezeit eingespart werden. Die Versuchsauswertung ist frei von subjektiven Fehlern und erfolgt wesentlich intensiver.

Einsatz von Mikrorechnern zur Untersuchung von Mineralisierungsprozessen der organischen Bodensubstanz

Dr. Uwe Franko

Ing. Wieland Paatz
Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg
- Bereich Bad Lauchstädt - der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR
DDR - 4204 Bad Lauchstädt, Hallesche Straße 44

Die richtige Versorgung unserer Ackerböden mit organischer Substanz ist eine wichtige Voraussetzung zur Erzielung hoher und stabiler Erträge. Im Mittelpunkt des Forschungsprozesses steht dabei die Untersuchung von Umsatzprozessen und insbesondere der Mineralisierung organischer Substanzen im Boden. Ziel der Untersuchungen ist es, den zeitlichen Umsatzverlauf und den Einfluß externer Faktoren wie Temperatur, Feuchte usw. aufzuklären.
Dazu werden sowohl im Labor unter konstanten Bedingungen als auch im Feldversuch Messungen zur Kohlenstoffmineralisierung durchgeführt. In beiden Fällen wurden durch Einsatz des Mikrorechners MC 80 gute Ergebnisse bei der Automatisierung der Meßprozesse erzielt.

Im einzelnen werden durch den Mikrorechnereinsatz folgende Aufgaben gelöst:

- Automatisierung des Inkubationsversuchs im Labor:
  - Versuchsvorbereitung:
    - Unterstützung beim Erstellung des Versuchsplanes
    - Aufbau der Namensliste und Parametererfassung
  - Versuchsdurchführung:
    - zeitoptimale Steuerung des Meßprozesses Bedienerführung
    - primäre Datenauswertung

- Versuchsauswertung: statistische Verarbeitung der primären Datei
  Varianzanalyse, Mittelwerte
  Schnittstellen zu weiteren Auswertprogrammen

Automatische Meßwerterfassung im Feldversuch:
- Organisation eines zeitoptimalen Meßprozesses, Erzeugung von Fehlernachrichten
- Berechnung von Mittelwerten der C-Mineralisierung und der Bodentemperatur
- Durchflußregelung
- Unterstützung von Kalibrier- und Testaufgaben
- Datenspeicherung auf Magnetbandkassette

Einsatz des MR-Systems K 1520 zur Automatisierung von Brückenkranen für Stückgutumschlag

Dipl.-Ing. Th. Schmertosch
Dipl.-Ing. D. Brassel
VEB Schwermaschinenbaukombinat TAKRAF - Abteilung EFM -
7034 Leipzig, Anton-Zickmantel-Straße 50

Das Kombinat TAKRAF entwickelte Echtzeitbetriebssysteme. TABOS 1520 wurde erstmals bei der Systemlösung für die Steuerung eines automatischen Brückenkranes eingesetzt. Am Beispiel dieser Systemlösung wird die Konfiguration der Hard- und Softwarelösung dargestellt und der spezielle Einsatz des Echtzeitbetriebssystems erläutert. Es erfolgt eine kurze Darstellung der Ergebnisse bei Einsatz in der operativen Ebene.

56-Kbyte-Speicherplatine für das System K 1520

Dipl.-Ing. Thomas Zerne
Technische Universität Dresden
Sektion Elektronik-Technologie und Feingeräteteohnik

Für mikrorechnergesteuerte Meß- und Regeleinrichtungen ist oft eine Hardware-Konfiguration mit großem RAM-Bereich vorteilhaft.
Dies gilt ebenfalls für Programmentwicklungssysteme.
Von dem durch den U 880 direkt adressierbaren Speicherbereich von 64 Kbyte werden bei Standardkonfigurationen 4 Kbyte durch die ZRE und weitere 4 Kbyte durch die ABS belegt. Anzustreben ist die Ausnutzung des verbleibenden Speicherbereiches mit möglichst geringer Hardware (eine Platine), auch im Interesse eines Speicherbankbetriebes.
Ausgehend von dieser Überlegung wird im Beitrag eine Speicherplatine mit 48 Kbyte RAM und 8 Kbyte EPROM unter Verwendung des 16-Kbit-dRAM U 256 (K 565 PY 3) und des EPROM U 555 (2708) vorgestellt. Die Steckeinheit ist in Format und Busbelegung voll in das System K 1520 einfügbar.
Sie kann als Grundspeicher eines Mikrorechners in voller oder teilweiser Bestückung benutzt werden. Die Platine ist ebenfalls für eine Aufrüstung der Speicherkapazität entsprechender Systeme geeignet.
In die jeweilige Speicherauswahl kann ein Freigabesignal eingebunden werden und zwar global (für die gesamte Platine), nur für den RAM- oder nur für den EPROM-Bereich.
Damit sind vielfältige Kombinationsmöglichkeiten mehrerer solcher Speicherplatinen möglich.

527 III/14/8 Iu 84/86 0,35